

Balajti István<sup>1</sup>, Hajdú Ferenc<sup>2</sup>

## RÁDIÓLOKÁTOR-FEJLESZTÉS ÉS -GYÁRTÁS MAGYARORSZÁGON A II. VILÁGHÁBORÚ ALATT ÉS KÖZVETLENÜL A HÁBORÚT KÖVETŐ ÉVEKBEN

*„A múlt ismerete nélkül nem lehet jövőt építeni”*

Széchenyi István, az MTA alapítója

*„A katonák nem képesek a tudományos eredmények hatékony felhasználására azok megértése nélkül, ugyanakkor a tudósok sem tudnak a hadviselés szempontjából hasznos eredményeket felmutatni a hadművelet megértése nélkül”*

Kármán Tódor, az AGARD alapítója

### **Absztrakt**

*A Magyar Királyi Honvédség légvédelme számára 1940-ben radart kellett konstruálni. A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet hadmérnöke, dr. Jáky József hm.tk<sup>3</sup> ezredes megszervezte a dr. Bay Zoltán nevével fémjelzett tudóscsoportot a József nádor Műszaki Egyetem és a Tungsram laboratórium bázisán. Megszervezte az Istvánffy Edvin nevével fémjelzett ipari mérnök csoportot a Standard gyár bázisán, és létrehozta a katonai csoportot a Haditechnikai Intézet bázisán. Munkájuk eredményeként elkészült 4 db Sas felderítő rádiólokátor, 4 db Borbála tűzvezető, 2 db Bagoly vadászirányító rádiólokátor és egy Turul fedélzeti radar a Me-210-es éjszakai vadászrepülőgép számára.*

**Kulcsszavak:** Magyar Királyi Honvédség, Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet, radar

---

<sup>1</sup> Dr. Balajti István Közzszolgálati Egyetem KMDI/National University of Public Service KMDI, E-mail: balajti.istvan@uni-nke.hu

<sup>2</sup> Dr. Hajdú Ferenc Közzszolgálati Egyetem KMDI/National University of Public Service KMDI, E-mail: ferenc.hajdu@hm.gov.hu, hajdu.ferenc@uni-nke.hu, Orcid azonosító: ORCID: 0000-0003-0449-7678

<sup>3</sup> hm.tk. – hadműszaki törzskari (a szerkesztő megjegyzése)

## Bevezetés

Magyarország korai radarfejlesztési tevékenységéről szóló kutatásokat már többen, több könyvben, cikkben próbálták lezárni, többek között a szerző is. Azután mindig újabb és újabb adatok bukkannak fel, melyek tovább finomítják, még részletesebbé teszik ismereteinket egy világszínvonalú, tudományos, ipari és katonai, a haditechnikai kutatás-fejlesztés minden elemét felvonultató fejlesztés megértéséhez. Előadásomnak nem célja a témakörben eddig megszerzett ismereteket felvonultatni. Erre, idő hiányában, az irodalomjegyzékben feltüntetett források alkalmasabbak. Előadásom célja: rávilágítani azokra a feltételrendszerre, amelyek ehhez a minden tekintetben kiemelkedő haditechnikai fejlesztéshez szükségesek voltak, azzal a nem titkolt céllal, hogy a jövő fejlesztéseihez például, tanulságul, alapul szolgáljanak.

## Az I. világháború után: rejtőzködés, majd újjáéledés

A trianoni békediktátum 115. §-ának 2. bekezdése tiltotta minden olyan szervezet létét, melynek rendeltetése volt bármilyen haditechnikai jellegű vizsgálat, fejlesztés. Mivel e képesség megléte része az ország védelmi képességének, egyúttal az ország szuverenitásának, még 1920-ban, rejtve megalakították a Magyar Királyi Haditechnikai Intézetet. A fedőszervezet Technikai Kísérleti Intézet néven működött 1930. március elsejéig, amikor hivatalosan is megalakult a Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet.

Az intézet megalakulásának első mérföldköve olyan szakembergárda kinevelése volt, amely a lehető legmagasabb szinten képviselte a műszaki tudományokat. Ehhez rendelkezésükre állt egy magas színvonalú oktatást biztosító műszaki egyetem, ahová az első világháború harcaiban már bizonyított, magas szintű műszaki képzésre alkalmas fiatal tiszteket iskoláztak be. A tiszteket olyan szakterületekre irányították, hogy azok ne csak a jelen műszaki problémáira, hanem a várható jövő műszaki területeire is fel legyenek készítelve. Azok a Műszaki Egyetemen tanuló leendő hadmérnökök, akik az oktatásba is bevonhatónak bizonyultak, a második, harmadik évfolyamos korukban már órátartók voltak a Ludovika Akadémián, ahol a korszerű hadfelszerelések leendő alkalmazóit képzítették fel.

Jelen előadás keretei között nincs mód a korszak hadiműszaki törzskari (a hadmérnökök korabeli megnevezése) tisztjeinek és munkáiknak a bemutatására. Egyrészt, mert a téma csak töredékesen került eddig kutatásra, másrészt, egy megközelítően sem teljes kutatás eredményeinek bemutatása is könyvnyi terjedelmet igényelnek. Csak ízelítőként néhány név és fejlesztés, melyeket a korábbiakban feldolgoztam:

- dr. Jáky József hm.tk. ezredes, rádiólokátor-fejlesztések és lövedék kezdősebesség-mérés elektromos eljárásai;
- Misnay József hm.tk. ezredes, a robbantással formált lövedék elvének felfedezője és ezen elvek szerint működő fegyverek konstruktőre;
- Kucher József ezredes, zseniális fegyvertervező;
- dr. Feimer László hm.tk. ezredes, a K hidak tervezője;
- és nem utolsósorban hihalmi Harmos Zoltán hm.tk. altábornagy, HTI parancsnok, a bel- és külbálsztika tudósa.

A felsoroltak közül ez alkalommal Jáky József a főszereplő, akit a Műszaki Egyetem elvégzése, oktatói- és csapattapasztalat megszerzése után neveztek ki a Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet elektronikai laboratóriuma vezetőjének. Nyolc éven keresztül vezette ezt a labort, ahol számtalan, a HTI által fejlesztett vezetékes és vezeték nélküli eszköz alapjai készültek. A labor egy nagy teremből, egy irodából és egy transzformátor-helyiségből állt, és az akkor elérhető legkorszerűbb műszerekkel és képzett személyzettel látták el.

A Haditechnikai Intézet és a Honvéd Vezérkar között akkoriban rendkívül szoros kapcsolat volt, melynek egyik oka a csapatok híradásának kialakítása, az elméleti kérdések és gyakorlati lehetőségek összehangolása, végül a szükséges vezetékes és vezeték nélküli híradás elemeinek megtervezése és gyártásba vezetése volt. Fontos volt a szoros kapcsolat, hisz a honvédelem igényeitől, a műszaki tudományok eredményein keresztül, a hazai ipar lehetőségeire figyelemmel kellett ellátni a csapatokat.

A Haditechnikai Intézet elektronikai laboratóriumában tervezték meg és kísérletezték ki többek között a Toldi harckocsi, az Ansaldo kisharckocsi és a Csaba páncélcocsi rádióit is. A rádiólokátorral történő helymeghatározás elméleti alapjai akkoriban már ismertek voltak, a külföldi szakirodalmak a harmincas évek végéig még elérhetőek voltak a kutatók számára. Jáky 1941-ben lett a műszaki tudomá-

nyok doktora, melyet a lövedék sebességmérés elektromos eljárásával foglalkozó értekezésével nyert el. Jáky a magyar katonai rádiók kikísérletezésében (például R7-es) már a 20-as évek végétől együtt dolgozott Istvánffy (Rainer) Edvinnel is, akivel később a magyar rádiólokátorok kifejlesztésén is közösen munkálkodtak. A fiatal híradó mérnökök együtt dolgoztak Csonka Jánossal is, akit szintén a Műszaki Egyetemről ismertek, aki benzinmotorral hajtott dinamót gyártott a katonai rádiók akkumulátorainak töltéséhez. Tudományos munkájának, rádiós fejlesztéseinek köszönhetően személyesen ismerte az akkori magyar műszaki elit tagjait, hiszen együtt dolgozott, kutatott velük, vagy tanult tőlük.

## **A lokátorfejlesztés**

Az angliai légitámadás eredményei a Honvédelmi Minisztérium elemzői számára is ismertek voltak, és arra a következtetésre jutottak, hogy támadó repülőgépek Magyarország elleni bevetése igen valószínű, és az ellenük való védekezésre csak a rádiólokátorok alkalmazása nyújthat hatékony lehetőséget. Az ország légvédelmének rádiólokátorokra volt szüksége, és tettek is lépéseket a beszerzésükre. Megkezdődött a kapcsolatfelvétel a német szövetségesünkkel, hogy felmérjék a lehetőségeiket, együttműködés és gyártás vonatkozásában. A látogatásra 1941 decemberében került sor, amikor Hellebronth vezérőrnagy vezetésével magyar delegáció látogatott Németországba. A csoport tagja volt dr. Jáky József hm.tk. ezredes és Balassa Imre hm.tk. őrnagy a Haditechnikai Intézetből.

Az útról szóló jelentés nem maradt fenn, de egy bemutató során megismerhették a német felderítő rádiólokátor-állomást, a Freya-t, a tűzvezető rádiólokátor-állomást, a kis Würzburgot, a vadászirányító rádiólokátor-állomást, a nagy Würzburgot és talán a repülőgépfedélzeti rádiólokátort, a Lichtensteint. A rádiólokátorok működésének kérdését olyan titok övezte, hogy Jáky és közvetlen kollégái a részleteket nem ismerhették meg. Ez és egy másik út azonban elegendő volt Jáky számára, hogy a későbbiekben az alapvető harcászati-műszaki követelményeket meghatározza.

A Haditechnikai Intézet vezetése, megismerve a rádiólokátorok műszaki paramétereit, két változatban megtervezte a Budapest és az egész ország légvédelméhez szükséges rádiólokátorok mennyiségét. Budapest légvédelméhez 4 db felderítő, 30 db tűzvezető, 10 db va-

dászírányító és 4 db repülőgépfedélzeti rádiólokátort tartottak szükségesnek. Ha az egész ország légvédelmével számoltak, már 100 db felderítő, 60 db tűzvezető, 100 db vadászírányító és 100 db repülőgépfedélzeti rádiólokátorra tartottak igényt. Ezzel szemben. a német szövetséges összesen 1 db Freya-t, 3 db kis Würzburgot és 2 db nagy Würzburgot ajánlott fel megvételre. A Lichtenstein megvételelétől, licencvásárlástól és a műszaki együttműködéstől mereven elzárkóztak.

Ez a háború vége felé két okból is megváltozott. Több olyan elektroncsövet volt képes a magyar ipar előállítani és szállítani, amit a német ipar már nem, illetve a keleti és a déli front közeledtével a magyar légtér védelme is fontossá vált a németek számára. Ebből is látszik, hogy együttműködés csak a kölcsönös érdekek és előnyök mentén alakul ki.

A Bay-csoport 1941 októberében már működött annak ellenére, hogy a HM vezetése decemberben a német import és együttműködés lehetőségeit kutatta. Dr. Bay Zoltán tagja volt a HTI tudományos tanácsának is. Bay Zoltán felkérését egy kutatócsoport megszervezésére Jáky kezdeményezte a honvédelmi miniszternél. Minden bizonynyal Jáky határozta meg a Bay-csoport, később az ipari csoport számára a katonai követelményeket.

Jáky ismerte a hazai katonai szükségleteket, ismerte a hazai műszaki elitet, személyesen és a HTI 4. osztályának munkatársaival olyan tudományos ismeret birtokában volt, amely alkalmassá tette tudósok, mérnökök, tervezők, gyártók munkájának megszervezésére, a katonai követelmények megfogalmazására, melynek eredményeként Magyarországon megtervezték a négy alapvető rádiólokátor-típust: a Sast, a Borbálát, a Baglyot és a Turult.

Jákyt 1943-ban a híradó osztályvezetői beosztás ellátása mellett kinevezik a Lokátor-ügyek miniszteri biztosának. Dr. Bay Zoltán professzorral és mérnökcsapatával egyetemben feladata volt a magyar lokátorfejlesztés és -gyártás beindítása. E pozíciójában ő volt Bay katonai parancsnoka is. Az elkészült rádiólokátorok beszüabályozását, a kezelőszemélyzet kiképzését és a települési helyek kiválasztását és berendezését is Jáky és csapata végezte el. Elkészült 4 db Sas távolfelderítő lokátor. Az első példányt kipróbálták és a János-hegyi kilátóban helyezték el, de ez a hullámterjedési sajátosságok miatt rendkívül rossz ötletnek bizonyult. E példányt és a közben elkészült másodikat a Sári-telepre telepítették. A 3. és 4. példány előbb Jászkisérre

került, de ez a települési hely harcászati szempontból alkalmatlannak bizonyult. Ezért Pentelére helyezték át őket, ahol Budapest légvédelmének szerves részeivé váltak a Sári-telepi radarokkal együtt. Bizonyosan több ezer civil lakos életét mentették meg a korai riasztás lehetőségével.

1944. március 19-e után a katonai tevékenység folyt tovább, de a fejlesztések lassultak, majd leálltak. Korabeli visszaemlékezések alapján a fejlesztők nem látták a további munka erkölcsi alapját. Jáky néhány társával csatlakozott az ellenállási mozgalomhoz. A kiűritési parancsot nem hajtották végre, és igyekeztek minél több katonai és ipari értéket megmenteni. Az ostrom ideje alatt családjával a HTI elektronikai laboratóriumába menekült, amely bombatalálatot kapott. Erdemei elismeréséül a háború után posztumusz vezérőrnaggyá léptették elő.

Mivel Bay Zoltánt és csapatát a rádiólokátorok alapegységeinek megtervezése után a gyártás fázisaiba már kevésbé vonták be, így érthető módon még háború alatt volt idejük egy tudományos kísérletbe fogniuk. Ez nem volt más, mint a Föld - Hold távolság mikrohullámokkal való meghatározása. Az első kudarc Nógrádverőcén érte a csapatot, ahol a háborús viszonyok miatti feszültségingadozás hiúsította meg a kísérletet. A második kudarc közvetlenül a háború után következett be, amikor a szovjet csapatok háborús jóvátétel címén kirabolták az Izzó kutatólaboratóriumát. A harmadik próbálkozást már siker koronázta.

A lehetetlen feltételek Bay professzort a jelösszegzés módszerének kidolgozására kényszerítették (ezzel mellesleg megalapozta a rádiócsillagászatot), és az amerikai tudósok után pár nappal, de tőlük teljesen függetlenül, meghatározta a Hold távolságát a Földtől.

A háború szörnyűségei sem akadályozhatták meg a magyar rádiólokátorok fejlesztésének újjászervezését. Bár a korábbi fejlesztők alig harmada élte túl a háborút és maradt Magyarországon, hogy a kommunista érában is folytassa munkáját. Egy amerikai radar mintájára, de magyar alkatrészekből és magyar műszaki megoldásokkal, elkészült az LRB T-1 tűzvezető rádiólokátor, melynek műszaki paramétereire messze meghaladták az akkori szovjet riválisáét. Ennek ellenére a politikai vezetés a szovjet radar licenc alapján történő gyártása mellett döntött, ami évtizedekre vetette vissza a hazai radarfejlesztéseket.

## Következtetés

Egy sikeres fejlesztés feltételeinek vizsgálatából az alábbi induktív következtetéseket vontam le. Hatékony hazai egyetemi műszaki képzés szükséges, melyben a honvédség mérnökeinek is részt kell venniük. Magas szintű egyetemi és ipari kutatói kapacitás szükséges. A műszaki tudományok aktuális szintjét a fejlesztés minden szereplőjének ismernie kell. Alaposan kidolgozott harcászati-műszaki követelményekre van szükség. Meglévő gyártási kapacitások, gyártási technológiák kellenek a prototípustól a sorozatgyártásig. Szükséges egy tudásbázis, ami mindezeket összeköti. Egy régi, de világszínvonalú haditechnikai fejlesztési program vizsgálata alkalmat adhat a kutatóknak arra, hogy miként kell prioritizálni a haditechnikai fejlesztési témák között, és hogyan kell fejleszteni a hadiipar feltételrendszerét.

### Irodalomjegyzék:

1. I. Balajti, F. Hajdú, Radar developments in Hungary during World War II, IRS 2016: 17th International Radar Symposium, Microwave and Radiolocation Foundation, ebook. 978-1-5090-2517-6
2. Gabor Berkovics - Zoltan KRAJNC: "The Beginning of Radars in Hungary", 2013  
[http://www.afahc.ro/ro/afases/2013/air\\_force/Berkovics\\_Krajnc.pdf](http://www.afahc.ro/ro/afases/2013/air_force/Berkovics_Krajnc.pdf)
3. Wlassits Nándor: Magyar Radar 1943-1946, Typografika Kft. 2011, ISBN 978-963-86574-9-9
4. Szabó Pál József: Radarokkal a lopakodók ellen, A magyar katonai légtérelőző és radarrendszer története", 1917-2014, Zrinyi Kiadó, 2014 ISBN: 978 963 327 621 1
5. Barczy Zoltán, Sárhidai Gyula: A Boforstól a Doráig, Petit Real, Budapest 2008. ISBN 978 963 9267 39 8
6. Dr. Budincsevics Andor: Visszaemlékezés, kézirat, 1972, lejegyezte Sárhidai Gyula, kézirat a szerzőnél
7. Hajdú Ferenc, Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Hadi-technikai Intézettől a HM Technológiai Hivatalig 1920-2005, Budapest, HM Technológiai Hivatal 2005. ISBN 963 219 666 X
8. Bay Zoltán: Hazai Mikrohullám kísérletek, Elektrotechnika, vol 38, 1946. Május, 1-5, p. 1-6., ISSN 0367 070

9. Bay Zoltán: Hazai Mikrohullám kísérletek, Elektrotechnika, Vol 38., 1946. Nr, 6-8 Május, p. 1-6., ISSN 0367 070
10. Istvánffy Edvin: Hazai és külföldi radarkészülékek, Elektrotechnika Vol. 40, 1948. Január, Nr. 1, p. 1-12., ISSN 0367 0708
11. Istvánffy Edvin: Radarkészülékek elméleti és gyakorlati problémái, Elektrotechnika, Vol. 40, 1948. Augusztus, Nr 8, p. 167-184., ISSN 0367 0708
12. Simonyi Károly: Emlékezés és töprengés, Természet Világa, 1996/7, p 299-303, ISSN 0040 3717